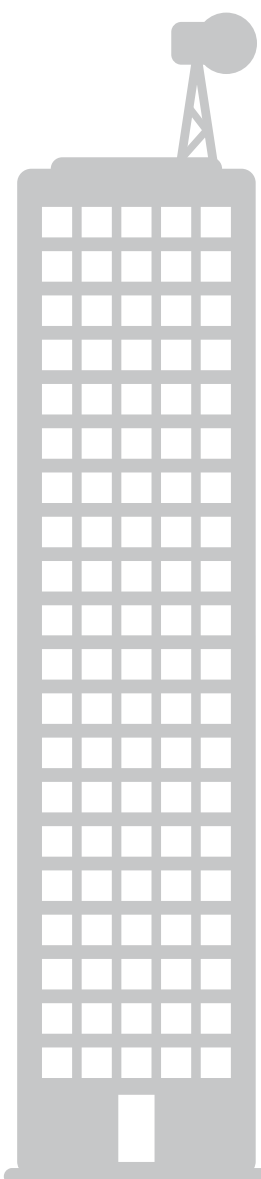


## Regen meten met masten

# Nauwkeuriger dan



Op het dak van Biotechnion staat een zendmast van T-Mobile. Een tweedehandsje. De mast onderhoudt een straalverbinding met een mast op het dak van Forum, twee kilometer verderop op de campus. Om regen te meten.

**tekst:** Roelof Kleis / **foto:** Guy Ackermans

**T**oevalsonderzoek, noemt hoogleraar Hydrologie en kwantitatief waterbeheer Remko Uijlenhoet het hele project. Ontstaan en uitgebouwd door kennis uit toevallige ontmoetingen. Dat zit zo. Eind jaren negentig kwam Uijlenhoet via collega's van de leerstoelgroep Meteorologie en luchtkwaliteit bij toeval in aanraking met de scintillometer. 'Dat is een apparaat waarmee je turbulentie in de atmosferische grenslaag kunt meten aan de hand van fluctuaties in ontvangen signalen. Zij hadden er eentje te leen die radiogolven van 27 GHz gebruikte', legt Uijlenhoet uit. 'Juist bij die frequentie blijkt de demping van het signaal evenredig met de intensiteit van de regen. Een collega vroeg of dat niet interessant was voor het meten van regen. Interessant? Die evenredigheid is prachtig!'

Uijlenhoet en collega's gingen meteen aan de slag. Twee maanden meten later, was duidelijk dat het principe werkt. De gebruikte scintillometer was gemaakt door de TU Eindhoven. Op de vraag of ze er nog eentje konden bouwen, kwam een verrassend antwoord. 'Bouwen? Toevallig staat het hele land er al vol mee: de zenders en ontvangers van onze mobiele telecommunicatie. Daar kun je op eenzelfde manier regen mee meten. Via een contact met een technicus bij Vodafone kregen we vervolgens in 2003 twee maanden data van een aantal straalverbindingen rond Wageningen.'

Een masterstudent ging daarmee aan de slag. Maar nog voor de resultaten van de vervolgprouwen goed en wel waren uitgewerkt, verscheen een artikel in Science. Israëli-sche wetenschappers waren met het idee aan de haal gegaan. 'Dat was balen', geeft Uijlenhoet eerlijk toe.

## PRIVACY

Voordat we verder gaan, moet even duidelijk zijn waarom Uijlenhoet zo graag regen wil meten. We hebben toch buienradar? 'Dat klopt', beaamt Uijlenhoet. Maar het kan beter. 'De twee KNMI-radars die daarvoor worden gebruikt, staan in De Bilt en Den Helder. Hoe verder je van die radars vandaan bent, hoe onnauwkeuriger de meting. Neerslaginformatie langs de randen van ons land is daardoor van mindere kwaliteit. Radar heeft bovendien als nadeel dat het een indirecte meting is. Radar meet niet de regen aan de grond, maar in de lucht op gemiddeld zo'n anderhalve kilometer hoogte. Je moet de data altijd weer corrigeren met gegevens van traditionele regenmeters aan de grond. Zeker voor toepassingen in hydrologie en waterbeheer.'

Regenmeting op basis van signalen van radiostraalverbindingen heeft die nadelen in principe niet. De antennes zitten dicht bij de grond. Reden waarom ook het KNMI (radardeskundige Hidde Leijnse en de Wageningse postdoc Aart Overeem) bij het project betrokken is. De basis van de techniek is een controlesignaal dat zendmasten standaard afgeven. Uijlenhoet: 'Om de zoveel minuten wordt het minimum en maximum vermogen van dat signaal gemeten en vastgelegd, om te kijken of de zender nog steeds in de lucht is. Regen dempt dat signaal en daar maken wij gebruik van.' Uijlenhoet benadrukt dat niemand bang hoeft te zijn dat zijn privacy in gevaar is. 'Er zit verder geen informatie in dat signaal. Het gaat ons alleen om de demping van het vermogen.' Het mooie is nu, dat er zoveel zendmasten zijn. Het totale netwerk aan zendmasten van alle aanbieders samen in ons land beslaat vijftienduizend straalverbindingen van gemiddeld drie tot vier kilo-

# het KNMI



meter. 'Dat zijn dus in principe vijfduizend regenmeters die realtime en continu regen meten op een ruimtelijke schaal die relevant is voor het waterbeheer.'

## DRUPPELS

De eerste slag om Science werd dus verloren. Maar het onderzoek ging verder. Voor vervolgprouwen ging de groep van Uijlenhoet in zee met T-Mobile. Uijlenhoet: 'Die leveren sindsdien gegevens van duizenden straalverbindingen, op basis waarvan we ieder kwartier een neerslagkaart voor heel Nederland kunnen produceren. Dat onderzoek leidde tot een publicatie in PNAS. Dat voelde als een revanche, kan ik wel zeggen.' De jongste experimenten op het dak van Forum en Biotechnion zijn erop gericht om de neerslagschattingen verder te perfectioneren. Oftewel, hoe kun je de demping van het signaal zo optimaal mogelijk omzetten in regeninformatie. Vooral grootte van de regendruppels is daarbij van belang, zo blijkt uit theoretische bespiegelingen. Onderdeel van de installatie is daarom een zogeheten disdrometer, een apparaat dat de afmeting en valsnelheid van individuele regendruppels meet.

Belangrijker nog dan buienradar te verslaan is de toepassing van het systeem elders in de wereld. In Afrika, Latijns Amerika en delen van Azië waar vrijwel geen regenmeters of radars staan, vult het systeem in potentie een gapend gat. Uijlenhoet: 'Mobiele telecommunicatie is tegenwoordig bijna overal, dus er zijn straalverbindingen. Maar werkt het daar ook? De masten staan er veel verder uit elkaar en de gebruikte frequenties zijn lager. Kun je

dan nog steeds betrouwbare regenmetingen doen? Zijn de standaardfouten daar groter of anders? Samen met het KNMI en de overheid ter plekke zijn we bezig om dit in Brazilië te testen. De eerste data krijgen we binnenkort binnen. Daarnaast wordt een project ontwikkeld in Burkina Faso.'

In de hele wereld zijn volgens Uijlenhoet een handjevol groepen bezig de nieuwe meettechniek operationeel te krijgen. Essentieel daarbij is de beschikbaarheid van data. Telecombedrijven houden de gegevens nu nog angstvallig voor zich. 'Eigenlijk moet er een soort standaard komen om dit soort gegevens beschikbaar te maken', vindt Uijlenhoet. 'De ITU, de International Telecommunication Union, in Geneve zit op tien minuten loopafstand van de WMO, de World Meteorological Organisation. Zo moeilijk moet dat dus niet zijn. En anders moet het maar via regelgeving.' 



## FIJN WERK

We zijn een landje van regenmeters. Wie heeft er niet eentje in zijn tuin? Ook de officiële regenmeting door het KNMI leunt op die passie. Het KNMI heeft een netwerk van 325 vrijwillige regenmeters die op 24-uursbasis door vrijwilligers worden afgelezen. De resolutie is dus beperkt, zowel in tijd als afstand. Daarnaast heeft het KNMI een netwerk van 31 automatische regenmeters. Deze meten iedere tien minuten regen. Frequenter

dus, maar nog minder in aantal. De regenval in gebieden zonder meetpunt wordt door interpolatie ingevuld. Het zijn daarmee dus schattingen. Regenmeting met zendmasten voor mobiele telecommunicatie betekent een enorme verfijning van het meetsysteem. Ons land kent vijfduizend zendmasten die in principe continu en real-time metingen kunnen doen.